

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Publication number:JP51-16861A

Date of publication of application:10.02(Feb.).1976

Application number:49-88041

Date of filing:02.08(Aug.).1974

Applicant:Hitachi, Ltd.

Inventors:Isakozawa, shigeto

Katagiri, sinjiro

Kubozoe, morioki

Specification

Title of the Invention

Electron Microscope

What is claimed is:

1. An electron microscope comprising:

a plurality of secondary electron beam generators disposed in an electron beam passage; and

a device for detecting secondary electrons emitted when electron beams transmitted through a sample pass through each of said secondary electron beam generators.

2. The electron microscope according to claim 1, characterized in that the same is constituted such that, by applying an electrical potential to each of said secondary electron generators, the secondary electrons generated from each of the secondary electron generators are not caught by the adjacent secondary electron generator.

Detailed Description of the Invention

The present invention relates to an improvement of a high energy electron beam detector suitable for an electron microscope, in particular a transmission type scanning electron microscope.

In Fig. 1 is illustrated the configuration of a prior art electron beam detector used in the transmission type scanning electron microscope. In this figure, an electron beam 1 passed through a sample 2 reach a scintillator 3, a part of the energy is converted into light, and the resulting light is detected with a photomultiplier 4.

However, when electron beam energy is increased under such a configuration as described above, the scintillator is damaged by the electron beams because the high energy electron beams directly impinge upon the scintillator, with the result that a light emitting efficiency is reduced and so its lifetime is quite short.

Further, in a certain configuration as shown in Fig. 2, a secondary electron generating plate 5 is disposed between the scintillator 3 and the sample 2. In this case, when the high energy electron beam 1 impinges upon the secondary electron generating plate 5, the secondary electron generated at that time is guided to the scintillator 3 to emit light so that damage of the scintillator is prevented.

However, a secondary electron generating efficiency depends on incident electron beam energy and the highest efficiency can be attained in general under a state where the energy of incident electron beams is about 200 to 300 V while the efficiency is remarkably reduced at an energy of 100 KV or more. Accordingly, under such a constitution as above, although the damage of the scintillator can be prevented, this configuration may produce a disadvantage that a detecting efficiency for electrons is deteriorated.

In order to eliminate such disadvantages as above, the present invention is characterized in that a plurality of secondary electron generators are disposed along the electron beam passage in a proper spaced-apart relation so that an electric field is applied to the secondary electrons generated from each of the secondary electron generators to detect them, and further an electrical potential is applied to each of the secondary electron generators so that the generated secondary electrons are not caught by the adjacent secondary electron generator.

Referring now to the drawings, a preferred embodiment of the present invention will be described as follows. In Fig. 3, a plurality of secondary electron generating plates 5a, 5b and 5c are disposed in a passage of the electron beam 1 transmitted through a sample 2. An electrical potential is applied to each of the secondary electron generating plates 5a, 5b and 5c by the DC power supplies 7a and 7b. Therefore, the secondary electrons generated are prevented from being caught by the adjacent secondary electron generating plates. In addition, an electric field is applied by a DC power supply 6 between the plates and the scintillator 3 so that the generated secondary electrons efficiently impinges upon the scintillator 3.

Due to the aforesaid constitution, the electron beam 1 transmits in sequence through each of the secondary electron generating plates 5a, 5b and 5c and then the secondary electrons 8 are generated from each of them. The secondary electrons 8 are caught by the scintillator 7 and converted into light. Then, the resulting light is changed into an electrical signal by a photo detector such as a photoelectronic multiplier 4.

As apparent from the foregoing description, according to the present invention, the electron beam transmitted through the sample transmit in sequence through a plurality of secondary electron generating plates and the secondary

electrons are generated from each of the secondary electron generating plates. As a result, the secondary electron generating efficiency is remarkably improved. In addition, since the high energy electron beams do not impinge upon the scintillator, a lifetime of the scintillator is remarkably improved.

Further, if each of the aforesaid secondary electron generating plates is heated by a heater and held at a high temperature of about 200°C, contamination with the electron beams is reduced and the secondary electron generating efficiency can be improved more.

Brief Description of the Drawings

Figs. 1 and 2 are schematic views illustrating examples of the prior art electronic beam detector.

Fig. 3 is a schematic view showing the configuration of one preferred embodiment according to the present invention.

1 · · · an electron beam

2 · · · a sample

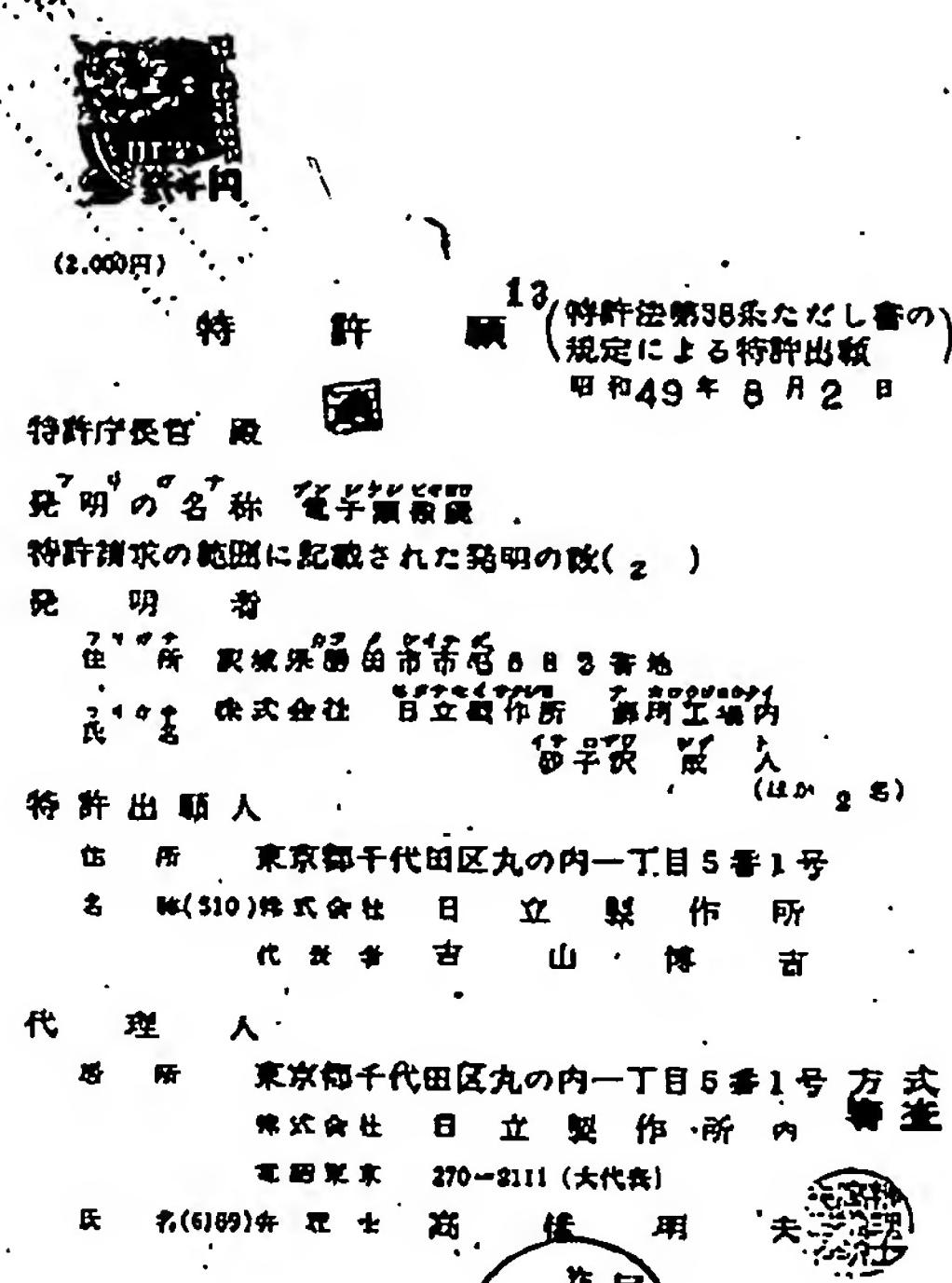
3 · · · a scintillator

4 · · · a photomultiplier

5a~5c · · · secondary electron generating plates

6 · · · a DC power supply

7a,7b · · · DC power supplies



⑩ 日本国特許庁
公開特許公報

⑪ 特開昭 51-16861
⑫ 公開日 昭51.(1976) 2.10
⑬ 特願昭 49-88041
⑭ 出願日 昭49.(1974) 8.2
審査請求 未請求 (全3頁)

序内整理番号

7058 54

⑮ 日本分類	⑯ Int.CI ²
PP C20J	H01J 37/18

明細書

発明の名称：電子顕微鏡

特許請求の範囲

1. 電子顕微鏡中に配置された複数個の2次電子発生体と、試料を通過した電子線が上記各2次電子発生体を通過した際放電される2次電子を検出する装置とを備えたことを特徴とする電子顕微鏡。
2. 上記実りの2次電子発生体に電位を与えて各2次電子発生体より発生する2次電子が同様の2次電子発生体に捕獲されないように構成したことを特徴とする前記請求の範囲第1項記載の電子顕微鏡。

発明の詳細を説明

本発明は電子顕微鏡、特に透過型走査電子顕微鏡に好適な高エネルギー電子顕微鏡の改良に関するものである。

透過型走査電子顕微鏡に使用されている従来の電子顕微鏡の構成を図1に示す。同図において試料2を通過した電子線1はシンチレータ3に反射してそのエネルギーの一一部は光に変換され、

この光は光電子倍増管4で検出される。

しかしこのよう構成では電子線のエネルギーを高くした場合、高エネルギー電子線が直撃シンチレータに衝突するため、シンチレータは電子線による損傷を受け発光効率が低下し、その寿命は極めて短かい。

また、第2回に示すように、シンチレータ3と試料2との間に、2次電子発生体5を設置して、高エネルギー電子線1を2次電子発生体5に衝突させ、それら発生する2次電子をシンチレータ3に導き発光せしめるようにしてシンチレータの損傷を防止するものもある。

しかし、この場合、2次電子発生効率は入射する電子線のエネルギーに依存し、一般に入射電子線のエネルギーが200~300 V附近で最も効率が良く、100 eV以上では効率が著しく劣化する。従つてこのよう構成ではシンチレータの損傷は防止できるが電子の検出効率が悪化する欠点を招来してしまう。

本発明は、かかる欠点を除去するため、複数個

の2次電子発生体を電子線束特に沿つて適当な面積をもつて設置し、矢印から発生する2次電子に電界を与えて放出するようになし、並には各2次電子発生体に電位を与えて発生する2次電子が衝突する2次電子発生体に捕獲されないように構成したことを特徴とする。

以下図面に示す実施例を基準して本発明を説明すると、第1回において試料2を通過した電子線1の直路中に、直角偏光2次電子発生板5a、5b、5cが設置してある。各2次電子発生板には直偏電極7a及び7bにより電位が与えられ、発生した2次電子が両板の2次電子発生板に捕獲されないようになつておき、また、直偏電極8にエリシングチャーティとの間に電界が与えられていて、発生した2次電子が加速よくシンチレーター3に衝突するよう構成してある。

上述のエラ女構成のため、試料通過電子線1は各2次電子発生板5a、5b、5cを順次通過し、その各々から2次電子を発生する。この2次電子はシンチレーター3によつて捕獲されて光に変

換

- 3 シンチレーター
 - 4 光電子増倍管
 - 5a~5c 2次電子発生板
 - 6 直偏電極
 - 7a、7b 直偏電極
- 代理人弁理士 高橋明夫

特開昭51-16861(2)

めでれ、更にこの元は例えば光電子増倍管4等の光検出器により電気信号に変換される。

以上説明したところから明らかのように、本発明によれば試料通過電子線は複数個の2次電子発生板を順次通過し、その各々から2次電子が発生するので2次電子発生効率は爆発的に向上する。また高エネルギー電子線が直接シンチレーターに衝突することがないことでシンチレーターの寿命も格段に向上する。

なお、前記各2次電子発生板をヒータ等で加熱し200度付近の高溫に保持すれば電子線による汚染が軽減され、2次電子発生効率を一層改善することができる。

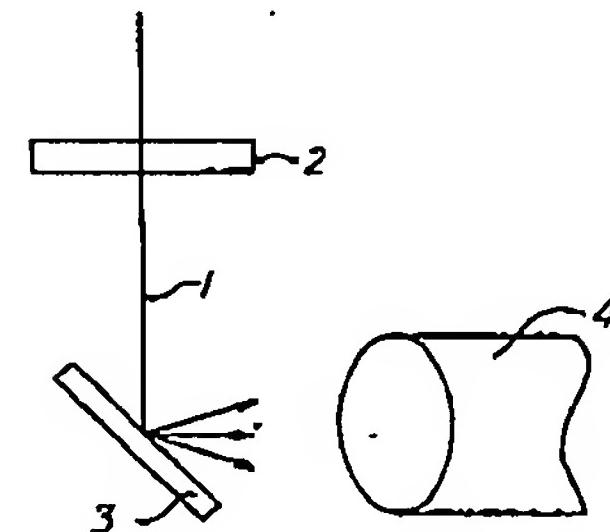
図面の簡単な説明

第1回及び第2回は夫々従来の電子線検出器の構成例を示す概略図、第3回は本発明の一実施例を構成を示す概略図である。

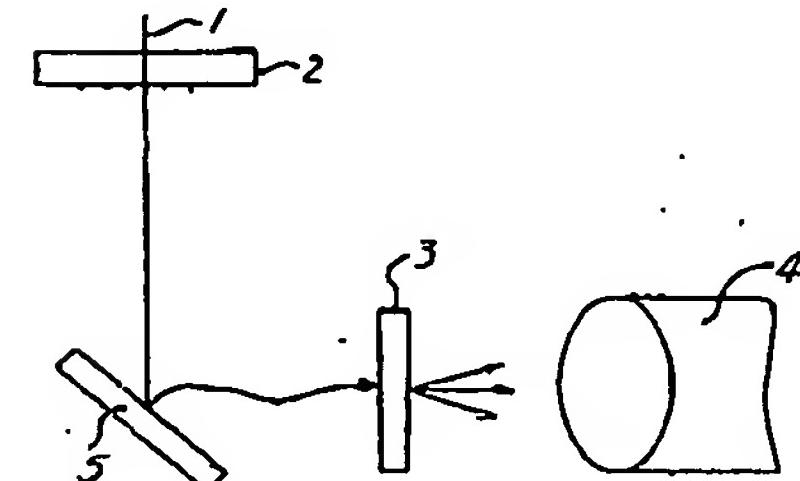
符号の説明

- 1 試料通過電子線
- 2 試料

第1回



第2回

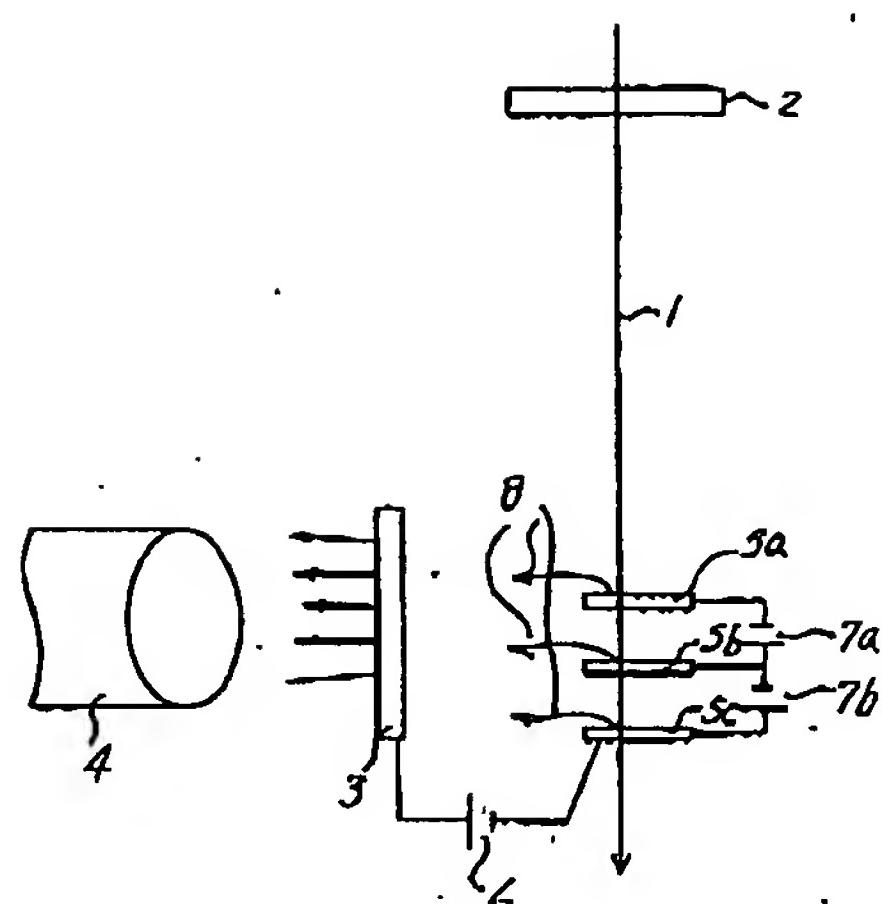


(3)

特開昭51-16861

特開昭51-16861(3)

第3図



添附審査の目録

- (1) 動 画 8 12
- (2) 図 画 12
- (3) 文 紋 12
- (4) 文 件 附 14

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

石川県富山市市堀682番地
株式会社 日立製作所
内閣工業内
片桐信二郎

住 所 同 上
氏 名 清水守